

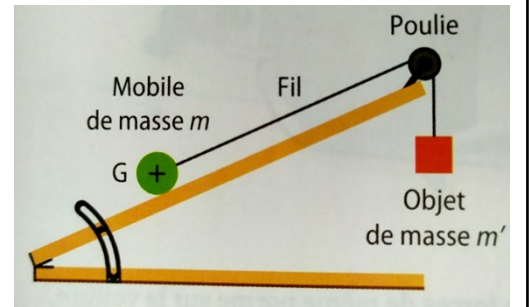
AE. 12A – Théorème de l'énergie cinétique

Le théorème de l'énergie cinétique lie les variations de l'énergie cinétique d'un système aux travaux des forces qu'il subit.

Objectif : Vérifier expérimentalement le théorème de l'énergie cinétique

Document 1 : Montage expérimental

On étudie le mobile, modélisé par son centre de gravité G , dans le référentiel terrestre. On néglige les forces de frottements \vec{f} exercées par le plan incliné sur le mobile et les frottements de la poulie. La tension \vec{T} du fil a alors la même norme que le poids de l'objet de masse m' .



Document 2 : Matériel

- une vidéo du montage expérimental intitulée « plan-incliné » ;
- un logiciel de pointage avec une notice simplifiée (Aviméca) ;
- un tableur-grapheur avec une notice simplifiée (Regressi).

Document 3 : Vitesse instantanée

On considère qu'à une image donnée, la vitesse du point représentant le mobile est sa vitesse moyenne entre sa position sur l'image précédente et sa position sur l'image suivante soit par exemple à un instant t_3 une vitesse notée $v(t_3) = v_3$ d'expression $v_3 = \frac{d_4 - d_2}{t_4 - t_2}$

Pour un temps quelconque t_i on a donc l'expression $v_i =$

Document 4 : Protocole de pointage vidéo

- ① Dans le logiciel de pointage, après avoir choisi pour origine la position initiale du mobile et défini l'échelle de l'image, pointer la position du mobile sur chaque image (voir notice).
- ② Exporter les valeurs pointées afin de les exploiter dans le tableur-grapheur (voir notice).

Données :

- intensité de pesanteur : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$
- masse du mobile : $m = 130 \text{ g}$
- masse de l'objet : $m' = 20 \text{ g}$

Mettre en œuvre le protocole (Document 4) puis répondre aux questions ci-après :

Chap. 12

Questions :

- 1/** Etablir le bilan des forces exercées sur le mobile (voir Document 1). Les schématiser sans souci d'échelle.
- 2/** Donner l'expression du travail de ces forces au cours du déplacement.
- 3/** Donner l'expression de la variation de l'énergie cinétique au cours du déplacement.
- 4/** En utilisant les fonctionnalités du tableur-grapheur, ajouter et calculer pour chaque image les grandeurs suivantes :
 - a/** la distance d parcourue par le mobile (aide : utiliser le Théorème de Pythagore) ;
 - b/** la norme v de la vitesse instantanée du mobile (voir Document 3) ;
 - c/** l'énergie cinétique E_c du mobile ;
 - d/** les travaux des forces recensées à la question **2/** entre l'origine O et la position M du mobile ;
 - e/** la somme de ces travaux de forces.
- 5/** Sur un même graphique, tracer la somme des travaux des forces et l'énergie cinétique en fonction du temps. Que constate-t-on ? Conclure.